

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-114481

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

G02B 3/08

G03B 21/00

G03B 21/10

G03B 21/14

H04N 5/74

(21)Application number : 2001-310039

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 05.10.2001

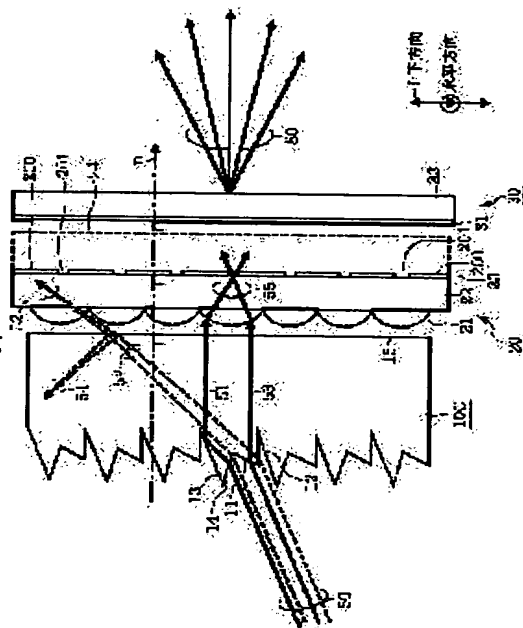
(72)Inventor : SHIKAMA SHINSUKE  
SUZUKI HIROSHI  
TERAMOTO KOHEI  
MIYATA AKIHISA

## (54) TRANSLUCENT SCREEN AND PROJECTION TYPE DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such a problem that double images/ghost images are undesirably superposed on normal projection images and displayed.

SOLUTION: This projection type display is provided with a refraction total reflection Fresnel lens plate 10C for providing a projection light flux 50 with optical actions as refraction/reflection of a refraction total reflection Fresnel surface cast on an incident plane and for emitting light from a light-emitting surface 15, a stray light removing plate 20 to be constituted of a condensing lens array 21 formed by arranging unit lenses on the incident plane of a translucent substrate 22 with cyclic structure in up and down directions and black stripes 23 formed by alternately arranging transparent parts 201 provided in the vicinity of condensing points of the unit lenses and opaque parts 200 provided around the light condensing points of the unit lenses on the light-emitting surface of the transmission substrate 22 with the cyclic structure in the up and down directions and an image display plate 30 consisting of a lenticular lens 31 formed by arranging the unit lenses on the incident plane of a transmission substrate 32 for scattering the light flux by scattering characteristics of the stray light removing plate 20 with the cyclic structure in a horizontal direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-114481

(P2003-114481A)

(43) 公開日 平成15年4月18日 (2003. 4. 18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 B 21/62		G 0 3 B 21/62	2 H 0 2 1
G 0 2 B 3/08		G 0 2 B 3/08	5 C 0 5 8
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D
21/10		21/10	
21/14		21/14	Z
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-310039(P2001-310039)

(22) 出願日 平成13年10月5日(2001. 10. 5)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 鹿間 信介

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 鈴木 浩志

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

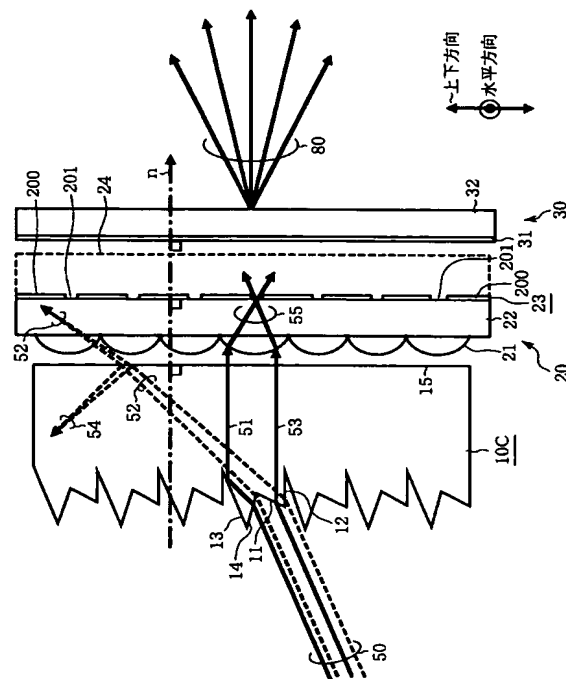
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透過型スクリーンおよび投写型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 2重像・ゴースト像が正規の投写画像に重畳して表示されてしまうという課題があった。

【解決手段】 入射面に成型した屈折全反射フレネル面の屈折・反射の光学的作用を投写光束50へ与えて出射面15から出射する屈折全反射フレネルレンズ板10Cと、透過基板22の入射面に上下方向の周期構造で単位レンズを配列した集光レンズアレイ21と、単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部201と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部200とを透過基板22の出射面に上下方向の周期構造で交互に配列したブラックストライプ23とから構成される迷光除去板20と、その散乱特性によって光束を散乱させる透過基板32の入射面に水平方向の周期構造で単位レンズを配列したレンチキュラーレンズ31からなる結像表示板30とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射面に成型したフレネル面の光学的作用を投写された光束へ与えて出射面から出射するフレネルレンズ手段と、

上記フレネル面の光学的作用の差異によって異なる角度を持った光束のみを除去する迷光除去手段と、  
上記迷光除去手段からの光束を散乱して結像させる結像表示手段とを備えることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 2】 フレネルレンズ手段は、  
光束を屈折する屈折斜面と、無効ファセット面との周期構造からなる屈折フレネル面を入射面に形成した屈折フレネルレンズ手段とすることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 3】 フレネルレンズ手段は、  
光束を屈折する透過斜面と、上記透過斜面で屈折した上記光束を反射する全反射斜面との周期構造からなる全反射フレネル面を入射面に形成した全反射フレネルレンズ手段とすることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 4】 フレネルレンズ手段は、  
光束を屈折する屈折斜面と、無効ファセット面と、上記光束を屈折する透過斜面と、上記透過斜面で屈折した上記光束を反射する全反射斜面との周期構造からなる屈折全反射フレネル面を入射面に形成した屈折全反射フレネルレンズ手段とすることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 5】 フレネルレンズ手段は、  
投写された光束を出射面の法線と略平行な方向へ屈折斜面で屈折することを特徴とする請求項 2 記載の透過型スクリーン。

【請求項 6】 フレネルレンズ手段は、  
透過斜面で屈折した光束を出射面の法線と略平行な方向へ全反射斜面で反射することを特徴とする請求項 3 記載の透過型スクリーン。

【請求項 7】 フレネルレンズ手段は、  
投射された光束を出射面の法線と略平行な方向へ屈折斜面で屈折するとともに、透過斜面で屈折した光束を上記出射面の法線と略平行な方向へ全反射斜面で反射することを特徴とする請求項 4 記載の透過型スクリーン。

【請求項 8】 フレネルレンズ手段は、  
その回転中心からの距離に応じて、透過斜面および全反射斜面からなる全反射フレネル部と、屈折斜面および無効ファセット面からなる屈折フレネル部との割合を変化させることを特徴とする請求項 4 記載の透過型スクリーン。

【請求項 9】 迷光除去手段は、  
第 1 透過基板の入射面に上下方向の周期構造で単位レンズを配列した集光レンズアレイ手段と、  
上記単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部と、上

記単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部とを上記第 1 透過基板の出射面に上下方向の周期構造で交互に配列した第 1 ブラックストライプ手段とから構成されることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 10】 結像表示手段は、  
その散乱特性によって光束を散乱させる第 2 透過基板の入射面に水平方向の周期構造で単位レンズを配列したレンチキュラーレンズ手段とすることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

10 【請求項 11】 迷光除去手段は、  
第 1 透過基板、集光レンズアレイ手段および第 1 ブラックストライプ手段を保持する保持用透過基板を備えることを特徴とする請求項 9 記載の透過型スクリーン。

【請求項 12】 迷光除去手段は、  
フレネルレンズ手段の回転中心に対して同心円状の周期構造で成型した集光レンズアレイ手段および第 1 ブラックストライプ手段を備えることを特徴とする請求項 9 記載の透過型スクリーン。

20 【請求項 13】 迷光除去手段は、  
直線状の周期構造で成型した集光レンズアレイ手段および第 1 ブラックストライプ手段を備えることを特徴とする請求項 9 記載の透過型スクリーン。

【請求項 14】 迷光除去手段は、  
散乱特性を付与した第 1 透過基板または上記散乱特性を付与した集光レンズアレイ手段を備えることを特徴とする請求項 9 記載の透過型スクリーン。

30 【請求項 15】 結像表示手段は、  
第 2 透過基板とレンチキュラーレンズ手段との間に、上記レンチキュラーレンズ手段の単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部と、上記単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部とを第 3 透過基板の出射面に水平方向の周期構造で交互に配列した第 2 ブラックストライプ手段を備えることを特徴とする請求項 10 記載の透過型スクリーン。

40 【請求項 16】 迷光除去手段は、  
光束を透過する透明部と、  
上記透明部を上下方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した水平方向ルーバ状不透明部と、  
上記透明部を水平方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した上下方向ルーバ状不透明部とから構成されることを特徴とする請求項 1 記載の透過型スクリーン。

50 【請求項 17】 迷光除去手段は、  
光束を透過する透明部と、  
上記透明部を上下方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した水平方向ルーバ状不透明部とから構成され、  
結像表示手段は、  
第 2 透過基板とレンチキュラーレンズ手段との間に、上記レンチキュラーレンズ手段の単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部と、上記単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部とを第 3 透過基板の出射面に水平方

向の周期構造で交互に配列した第2ブラックストライプ手段を備えることを特徴とする請求項10記載の透過型スクリーン。

【請求項18】 迷光除去手段は、フレネルレンズ手段の出射面の法線に沿って幅の変化する台形状にルーバ状不透明部の断面形状を形成することを特徴とする請求項16または請求項17記載の透過型スクリーン。

【請求項19】 迷光除去手段は、フレネルレンズ手段の出射面に一体成型されることを特徴とする請求項16または請求項17記載の透過型スクリーン。

【請求項20】 請求項1から請求項19のうちのいずれか1項記載の透過型スクリーンと、上記透過型スクリーンへ光束を投写して、上記透過型スクリーンに画像を表示させる投写光学系とを備えることを特徴とする投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、その内部で発生する無効光束による表示特性の劣化を除去する透過型スクリーンに関するものであり、またこの発明は、透過型スクリーンを用いた投写型表示装置に係るものである。

【0002】

【従来の技術】以下、図6から図8までを用いて、屈折フレネルレンズ板、全反射フレネルレンズ板および屈折全反射フレネルレンズ板の各種フレネルレンズ手段をそれぞれ用いた従来の透過型スクリーンの課題について説明する。

【0003】図6は従来の屈折フレネルレンズ板の構造・動作を説明するための図であり、屈折フレネル面を投写光束の入射側に形成した屈折フレネルレンズ板の断面形状を示している。

【0004】図6において、110Aは屈折フレネルレンズ板（屈折フレネルレンズ手段）、111は屈折斜面（屈折フレネル面）、112は無効ファセット面（屈折フレネル面）、115は出射面、nは屈折フレネルレンズ板110A（または出射面115）の法線である。また、150は屈折フレネルレンズ板110Aへの投写光束、152は無効光束、153は有効光束である。屈折フレネルレンズ板110Aは、屈折斜面111と、この屈折斜面111に隣接した無効ファセット面112との組合せからなる周期構造により構成されている。

【0005】次に動作について説明する。投写光束150は、屈折フレネルレンズ板110Aの法線nに対して斜め方向から入射し、一部は屈折斜面111で法線nの方向へ屈折（光学的作用）されて、屈折フレネルレンズ板110Aの出射面115から有効光束153として出射する。

【0006】一方、投写光束150の残りの部分は、無

効ファセット面112で屈折（光学的作用）されて無効光束152になる。無効光束152は法線nの方向から傾いており、その一部は出射面115から出射し、別の一部は出射面115で反射する。出射面115で反射した無効光束152は、その後屈折フレネルレンズ板110Aを構成する屈折斜面111または無効ファセット面112へ再度入射し、屈折斜面111または無効ファセット面112と出射面115との間で屈折・反射を繰り返す。

【0007】以上の各光束のうち有効光束153が正規の画像光であり、無効光束152は正規の表示位置以外に輝点や線像などが表示される2重像やゴースト像を発生させる原因となっていた。

【0008】図7は従来の全反射フレネルレンズ板の構造・動作を説明するための図であり、全反射フレネル面を投写光束の入射側に形成した全反射フレネルレンズ板の断面形状を示している。

【0009】図7において、110Bは全反射フレネルレンズ板（全反射フレネルレンズ手段）、113は全反射斜面（全反射フレネル面）、114は透過斜面（全反射フレネル面）、115は出射面、nは全反射フレネルレンズ板110B（または出射面115）の法線である。また、150は全反射フレネルレンズ板110Bへの投写光束、151は有効光束、152は「それ光束」（無効光束）である。全反射フレネルレンズ板110Bは、全反射斜面113と、この全反射斜面113に隣接した透過斜面114との組合せからなる周期構造により構成されている。

【0010】次に動作について説明する。投写光束150は全反射フレネルレンズ板110Bの法線nに対して斜め方向から入射し、一部は透過斜面114で屈折（光学的作用）されてから全反射斜面113で法線nの方向へ反射（光学的作用）され、全反射フレネルレンズ板110Bの出射面115から有効光束151として出射する。

【0011】一方、投写光束150の残りの部分は、全反射斜面113で反射されずに「それ光束」152になる。「それ光束」152は法線nの方向から傾いており、その一部は出射面115から出射し、別の一部は出射面115で反射する。出射面115で反射した「それ光束」152は、その後全反射フレネルレンズ板110Bを構成する全反射斜面113または透過斜面114へ再度入射し、全反射斜面113または透過斜面114と出射面115との間で屈折・反射を繰り返す。

【0012】以上の各光束のうち有効光束151が正規の画像光であり、「それ光束」152は正規の表示位置以外に輝点や線像などが表示される2重像やゴースト像を発生させる原因となっていた。

【0013】図8は従来の屈折全反射フレネルレンズ板の構造・動作を説明するための図であり、屈折フレネル

面および全反射フレネル面の両方を投写光束の入射側に形成した屈折全反射フレネルレンズ板の構造を示している。図6、図7と同一符号は同一または相当する構成である。図8において、110Cは屈折全反射フレネルレンズ板（屈折全反射フレネルレンズ手段）である。

【0014】次に動作について説明する。投写光束150は屈折全反射フレネルレンズ板110Cの法線nに対し斜め方向から入射する。屈折斜面111で屈折（光学的作用）した光束は法線nの方向へ進行する有効光束153となる。また、透過斜面114で屈折（光学的作用）して全反射斜面113で反射（光学的作用）した光束は法線nの方向へ進行する有効光束151となる。

【0015】一方、無効ファセット面112で屈折（光学的作用）した投写光束150および透過斜面114で屈折（光学的作用）した後に全反射斜面113で全反射されなかった投写光束150は、無効光束（「それ光束」）152となる。無効光束152は法線nから傾いた方向へ進行して、その一部は出射面115から出射し、別の一部は出射面115で反射する。出射面115で反射した無効光束152はその後、屈折全反射フレネルレンズ板110Cを構成する屈折斜面111、無効ファセット面112、全反射斜面113、透過斜面114へ再度入射し、屈折斜面111、無効ファセット面112、全反射斜面113、透過斜面114と出射面115との間で屈折・反射を繰り返す。

【0016】以上の各光束のうち有効光束151、153が正規の画像光であり、無効光束152は正規の表示位置以外に輝点や線像などが表示される2重像やゴースト像を発生させる原因となっていた。

【0017】なお、従来の透過型スクリーンは、図6～図8に示したフレネルレンズ板110A、全反射フレネルレンズ板110B、屈折全反射フレネルレンズ板110Cの出射面115側に、水平・垂直方向に視野角を制御し、かつ画像を結像させるためのレンチキュラーレンズ板が配置される（図示省略）。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】従来の透過型スクリーンは以上のように構成されているので、正規の投写画像の表示に寄与する有効光束以外に、2重像・ゴースト像の原因となる無効光束の発生が原理的に避けられず、2重像・ゴースト像が正規の投写画像に重畳して表示されてしまうという課題があった。

【0019】2重像・ゴースト像の発生は高画質な画像表示を行う上で障害となるので、これらの減少を改善することが求められる。

【0020】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、無効光束を除去し、有効光束だけで正規の投写画像を表示できる高画質な透過型スクリーンを提供することを目的とする。

【0021】また、この発明は、2重像・ゴースト像の

発生を除去して高画質な画像を表示できる投写型表示装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】この発明に係る透過型スクリーンは、入射面に成型したフレネル面の光学的作用を投写された光束へ与えて出射面から出射するフレネルレンズ手段と、フレネル面の光学的作用の差異によって異なる角度を持った光束のみを除去する迷光除去手段と、迷光除去手段からの光束を散乱して結像させる結像表示手段とを備えるようにしたものである。

【0023】この発明に係る透過型スクリーンは、光束を屈折する屈折斜面と、無効ファセット面との周期構造からなる屈折フレネル面を入射面に形成した屈折フレネルレンズ手段をフレネルレンズ手段とするようにしたものである。

【0024】この発明に係る透過型スクリーンは、光束を屈折する透過斜面と、透過斜面で屈折した光束を反射する全反射斜面との周期構造からなる全反射フレネル面を入射面に形成した全反射フレネルレンズ手段をフレネルレンズ手段とするようにしたものである。

【0025】この発明に係る透過型スクリーンは、光束を屈折する屈折斜面と、無効ファセット面と、光束を屈折する透過斜面と、透過斜面で屈折した光束を反射する全反射斜面との周期構造からなる屈折全反射フレネル面を入射面に形成した屈折全反射フレネルレンズ手段をフレネルレンズ手段とするようにしたものである。

【0026】この発明に係る透過型スクリーンは、投写された光束を出射面の法線と略平行な方向へフレネルレンズ手段が屈折斜面で屈折するようにしたものである。

【0027】この発明に係る透過型スクリーンは、透過斜面で屈折した光束を出射面の法線と略平行な方向へフレネルレンズ手段が全反射斜面で反射するようにしたものである。

【0028】この発明に係る透過型スクリーンは、投射された光束を出射面の法線と略平行な方向へフレネルレンズ手段が屈折斜面で屈折するとともに、透過斜面で屈折した光束を出射面の法線と略平行な方向へフレネルレンズ手段が全反射斜面で反射するようにしたものである。

【0029】この発明に係る透過型スクリーンは、その回転中心からの距離に応じて、透過斜面および全反射斜面からなる全反射フレネル部と、屈折斜面および無効ファセット面からなる屈折フレネル部との割合をフレネルレンズ手段が変化させるようにしたものである。

【0030】この発明に係る透過型スクリーンは、第1透過基板の入射面に上下方向の周期構造で単位レンズを配列した集光レンズアレイ手段と、単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部とを第1透過基板の出射面に上下方向の周期構造で交互に配列した第1ブラックストライプ

手段とから迷光除去手段が構成されるようにしたものである。

【0031】この発明に係る透過型スクリーンは、その散乱特性によって光束を散乱させる第2透過基板の入射面に水平方向の周期構造で単位レンズを配列したレンチキュラーレンズ手段を結像表示手段とするようにしたものである。

【0032】この発明に係る透過型スクリーンは、第1透過基板、集光レンズアレイ手段および第1ブラックストライプ手段を保持する保持用透過基板を迷光除去手段

【0033】この発明に係る透過型スクリーンは、フレネルレンズ手段の回転中心に対して同心円状の周期構造で成型した集光レンズアレイ手段および第1ブラックストライプ手段を迷光除去手段が備えるようにしたものである。

【0034】この発明に係る透過型スクリーンは、直線状の周期構造で成型した集光レンズアレイ手段および第1ブラックストライプ手段を迷光除去手段が備えるようにしたものである。

【0035】この発明に係る透過型スクリーンは、散乱特性を付与した第1透過基板または散乱特性を付与した集光レンズアレイ手段を迷光除去手段が備えるようにしたものである。

【0036】この発明に係る透過型スクリーンは、第2透過基板とレンチキュラーレンズ手段との間に、レンチキュラーレンズ手段の単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部とを第3透過基板の出射面に水平方向の周期構造で交互に配列した第2ブラックストライプ手段を結像表示手段が備えるようにしたものである。

【0037】この発明に係る透過型スクリーンは、光束を透過する透明部と、透明部を上下方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した水平方向ルーバ状不透明部と、透明部を水平方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した上下方向ルーバ状不透明部とから迷光除去手段が構成されるようにしたものである。

【0038】この発明に係る透過型スクリーンは、光束を透過する透明部と、透明部を上下方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した水平方向ルーバ状不透明部とから迷光除去手段が構成され、第2透過基板とレンチキュラーレンズ手段との間に、レンチキュラーレンズ手段の単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部とを第3透過基板の出射面に水平方向の周期構造で交互に配列した第2ブラックストライプ手段を結像表示手段が備えるようにしたものである。

【0039】この発明に係る透過型スクリーンは、フレネルレンズ手段の出射面の法線に沿って幅の変化する台形状にルーバ状不透明部の断面形状を迷光除去手段が形

成するようにしたものである。

【0040】この発明に係る透過型スクリーンは、フレネルレンズ手段の出射面に迷光除去手段が一体成型されるようにしたものである。

【0041】この発明に係る投射型表示装置は、請求項1から請求項19のうちのいずれか1項記載の透過型スクリーンと、透過型スクリーンへ光束を投写して、透過型スクリーンに画像を表示させる投写光学系とを備えるようにしたものである。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。なお、各図面における同一符号は同一または相当する構成要素を示している。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による透過型スクリーンの上下方向断面構造を示す図であり、図2はこの発明の実施の形態1による透過型スクリーンの斜視構造を示す図である。

【0043】図1において、10Cは屈折全反射フレネルレンズ板（屈折全反射フレネルレンズ手段）、20は迷光除去板（迷光除去手段）、30は結像表示板（結像表示手段）である。屈折全反射フレネルレンズ板10C、迷光除去板20および結像表示板30から透過型スクリーンが構成されている。nは屈折全反射フレネルレンズ板10C、迷光除去板20、結像表示板30に共通の法線である。また図2において、40は投写光束50を出射する投写光学系、90は拡大表示画像の鑑賞者である。

【0044】次に動作について説明する。投写光学系40から出射し、法線nに対して傾斜して屈折全反射フレネルレンズ板10Cへ入射する投写光束50の一部は、屈折全反射フレネルレンズ板10Cの入射面に設けられた屈折斜面11で屈折されて法線nに平行な有効光束53となる。また投写光束50の別の一部は透過斜面14で屈折した後に全反射斜面13で反射され、法線nに平行な有効光束51となる。

【0045】これら以外の投写光束50は、屈折斜面11に隣接する無効ファセット面12で屈折するか、もしくは透過斜面14で屈折した後に全反射斜面13で反射せず法線nに対して傾斜した無効光束（「それ光束」）52となり、両者とも出射面15へ入射する。

【0046】迷光除去板20は、透過基板（第1透過基板）22の入射面側に形成された集光レンズアレイ（集光レンズアレイ手段）21と、透過基板22の出射面側に形成されたブラックストライプ（第1ブラックストライプ手段）23とから構成されている。集光レンズアレイ21とブラックストライプ23とは、典型的には図2のように、上下方向に周期性を有するレンズアレイと、透明／不透明の格子板の構造とからなっている。ブラックストライプ23は、集光レンズアレイ21を構成する各単位レンズの集光点近傍の透明部201と集光点周辺

の不透明部200とが周期的に交互に形成されている。

【0047】図1において、屈折全反射フレネルレンズ板10Cで法線nに沿う方向へ偏向された有効光束51、53は集光レンズアレイ21へ入射後、集光レンズアレイ21の単位レンズの焦点近傍に集光され、透明部201を透過して有効出射光束55となり、結像表示板30へ入射する。このために、集光レンズアレイ21の各単位レンズの中心と透明部201の中心とは、断面構造を示す図1の如く略一致するように互いに配置されている。

【0048】結像表示板30の入射面には、水平方向に周期性を持つレンチキュラーレンズ（シリンドリカルレンズアレイ、レンチキュラーレンズ手段）31が設けられ、また結像表示板30の出射面側には、透過基板（第2透過基板）32が設けられてレンチキュラーレンズ31を保持している。

【0049】レンチキュラーレンズ31は入射する光を水平方向へ拡散させる作用がある。また、透過基板32の内部もしくは表面近傍には公知の材料よりなる散乱粒子が分散保持されており、透過基板32は拡散板として作用することで投写画像を結像させる。よって透過型スクリーンから出射する画像光束80の水平方向の配光特性はレンチキュラーレンズ31の屈折力と透過基板32の散乱特性とから決定される。また、画像光束80の上下方向の配光特性は、迷光除去板20の集光レンズアレイ21の屈折力と透過基板32の散乱特性とから決定される。

【0050】なお、有効光束51、53は屈折斜面11および全反射斜面13によって法線nに沿う方向へ偏向されているので、透過型スクリーンから出射する画像光束80は法線nに対して対称性の良い配光特性となり、透過型スクリーンの正面に位置する鑑賞者90が画像を鑑賞する上で都合が良い。

【0051】続いて、迷光除去板20の無効光束除去作用について述べる。屈折全反射フレネルレンズ板10Cで生じた無効光束52は、法線nに対して傾斜した状態で出射面15を通じて迷光除去板20へ入射する。もしくは無効光束52は出射面15で反射無効光束54として反射した後、屈折全反射フレネルレンズ板10Cの入射面側の屈折斜面11、無効ファセット面12、全反射斜面13、透過斜面14などによって再度屈折・反射され、一部の光束が出射面15を透過して迷光除去板20へ無効光束として再入射する。詳細な光線追跡シミュレーションによれば、この再入射の際の無効光束もその大部分は法線nに対して大きく傾斜した光束であることが判明している。

【0052】法線nに対して傾斜して迷光除去板20へ入射する無効光束（再入射する無効光束も含む）52は、集光レンズアレイ21を透過後、ブラックストライプ23の不透明部200により吸収されるので、結像表

示板30への入射が防止される。よって無効光束52に起因する2重像やゴースト像の発生が大幅に改善されるようになる。

【0053】なお、不透明部200は、公知の各種黒色塗料の選択塗布、パターニング、透過基板22の出射側表面の選択的粗面加工、もしくはこれらの組合せにより構成される。

【0054】また、この発明に用いている迷光除去板20の無効光束除去機能は、上下方向に周期性のある集光レンズアレイ21とブラックストライプ23とにより実現されているので、屈折全反射フレネルレンズ板10Cの回転対称軸が透過型スクリーンの左右中心線上に位置する場合には、この中心線を含む断面内で理想的に機能する。

【0055】さらに、屈折全反射フレネルレンズ板10Cの回転中心に対して、集光レンズアレイ21およびブラックストライプ23を同心円状の周期構造とすることにより、迷光除去板20の無効光束除去機能をより有効に機能させることができる。

【0056】さらに、理想的には、迷光除去板20の遮光機能は透過基板22や集光レンズアレイ21に散乱機能がない場合に本来発揮されるものであり、結像のための散乱作用は透過基板32に主に分担させて配置するのが通常的手法ではあるが、迷光除去板20の構成要素である透過基板22や集光レンズアレイ21の材料に散乱機能を付与して、透過型スクリーンの出射光の配光特性や結像作用を制御することも可能である。

【0057】例えば、画像光束80に生じるシンチレーションによる投写画像の劣化を防止するために、透過基板22や集光レンズアレイ21の材料に微小粒子を意図的に混入して若干の散乱特性を付与し、物理的に距離のある透過基板32の散乱特性と合わせて透過型スクリーンの法線n方向に散乱機能を分散配置するのが有効な場合もある。したがって、迷光除去板20の構成要素に散乱機能を持たせるかどうかは、投写型表示装置のシステム設計に依存する事項である。

【0058】さらに、迷光除去板20を構成するレンズアレイ21、透過基板22、ブラックストライプ23の層厚が薄く保持に不都合な場合には、図1に点線で示したように透過基板（保持用透過基板）24でこれらを保持するように構成しても良い。

【0059】さらに、本願発明者らは、図2の如く上下方向に周期性のある直線状の集光レンズアレイ21と同じく上下方向に周期性のある直線状のブラックストライプ23により構成された迷光除去板20を回転対称軸が透過型スクリーン中心線上でかつ透過型スクリーンの下部付近にある屈折全反射フレネルレンズ板10Cに組み合わせ、投写画像の観測を行なった。この結果、表示画像に重畳される2重像・ゴースト像は、画像中心を通る上下方向の部分を中心に、透過型スクリーン面内の相



当領域において低減されることが確認できた。

【0060】このことは、屈折全反射フレネルレンズ板10Cの中心に対して理想的には同心円構造とすべき迷光除去板20を、直線ストライプ構造の集光レンズアレイとブラックストライプとから構成された迷光除去板で代用しても、一定の画質改善効果が得られることを意味している。この迷光除去板で代用することにより、迷光除去板の製造上の制約を大幅に緩和し、良好な画像を低コストで表示できる透過型スクリーンを提供できるようになる。

【0061】以上のように、この実施の形態1によれば、入射面に成型した屈折全反射フレネル面の屈折・反射の光学的作用を投写光束50へ与えて出射面15から出射する屈折全反射フレネルレンズ板10Cと、透過基板22の入射面に上下方向の周期構造で単位レンズを配列した集光レンズアレイ21と、単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部201と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部200とを透過基板22の出射面に上下方向の周期構造で交互に配列したブラックストライプ23とから構成される迷光除去板20と、その散乱特性によって光束を散乱させる透過基板32の入射面に水平方向の周期構造で単位レンズを配列したレンチキュラーレンズ31からなる結像表示板30とを備えるようにしたので、無効光束52、54を除去し、有効光束51、53だけで正規の投写画像を表示できる高画質な透過型スクリーンを提供できるという効果が得られる。

【0062】また、この実施の形態1によれば、投射光束50を出射面15の法線nと略平行な方向へ屈折全反射フレネルレンズ板10Cが屈折斜面11で屈折するとともに、透過斜面14で屈折した光束を出射面15の法線nと略平行な方向へ屈折全反射フレネルレンズ板10Cが全反射斜面13で反射するようにしたので、透過型スクリーンの法線n方向に対して対称性のある配光特性の表示画像を形成でき、透過型スクリーン中心に位置する鑑賞者90に最適な条件で画像を表示できるという効果が得られる。

【0063】さらに、この実施の形態1によれば、透過基板22、集光レンズアレイ21およびブラックストライプ23を保持する保持用の透過基板24を迷光除去板20が備えるようにしたので、透過基板22、集光レンズアレイ21、ブラックストライプ23の層が薄い場合でも、迷光除去板20を構成できるという効果が得られる。

【0064】さらに、この実施の形態1によれば、フレネルレンズ板10Cの回転中心に対して同心円状の周期構造で成型した集光レンズアレイおよび第1ブラックストライプを迷光除去板20が備えるようにしたので、迷光除去板20の無効光束除去機能をより有効に機能させることができるという効果が得られる。

【0065】さらに、この実施の形態1によれば、直線

状の周期構造で成型した集光レンズアレイおよび第1ブラックストライプを迷光除去板20が備えるようにしたので、迷光除去板20の製造上の制約を大幅に緩和し、良好な画像を低コストで表示できるという効果が得られる。

【0066】さらに、この実施の形態1によれば、散乱特性を付与した透過基板22または散乱特性を付与した集光レンズアレイ21を迷光除去板20が備えるようにしたので、画像光束80に生じるシンチレーションによる投写画像の劣化を防止できるという効果が得られる。

【0067】さらに、この実施の形態1によれば、透過型スクリーンへ投写光束50を投写して、透過型スクリーンに画像を表示させる投写光学系40を備えるようにしたので、2重像・ゴースト像の発生を除去して高画質な画像を表示できる投写型表示装置を提供できるという効果が得られる。

【0068】実施の形態2. この実施の形態2では、投写画像内のより広い領域において、2重像・ゴースト像を低減できる手法について説明する。

【0069】図3はこの発明の実施の形態2による透過型スクリーンの構造を示す図である。図3において、33は透過基板（第3透過基板）、34はブラックストライプ（第2ブラックストライプ手段）である。図3では、無効光束の水平方向成分を除去する迷光除去板20の機能を結像表示板30に持たせている。このために、水平方向に周期性を有するレンチキュラーレンズ31と透過基板32との間に、水平方向に周期性を持つブラックストライプ34と透過基板33とを配置している。これ以外の構成は図1、図2と同様なので、構成の説明を省略する。

【0070】図3(a)の結像表示板30の構造拡大図を図3(b)に示す。図2の実施の形態1と同じく投写画像を結像させるべく、透過基板32は、拡散特性を持たせるように透過基板32の内部もしくは表面近傍に公知の材料よりなる散乱粒子が分散保持されている。また、レンチキュラーレンズ31は上下方向に延伸し水平方向に周期性を有する円筒状のレンズアレイである。

【0071】さらに、ブラックストライプ34は、レンチキュラーレンズ31の各単位レンズ中心に透明部301を合わせ、レンズ中心から不透明部300を外すような水平方向の周期構造を有している。さらに、不透明部300は、公知の各種黒色塗料の選択塗布、パターンニング、透過基板33の出射側表面の選択的粗面加工、もしくはこれらの組合せにより構成されている。ブラックストライプ34とレンチキュラーレンズ31とは、透過基板33を挟んで所定の距離を保つように保持され、さらにブラックストライプ34側が透過基板32に接着などの方法で装着されている。

【0072】以上のように、結像表示板30を構成することにより、図2の迷光除去板20と同じ原理で、結像

表示板 30 に水平方向の無効光束除去機能を持たせることができる。これによって、回転対称軸が透過型スクリーン中心線上で、かつ透過型スクリーンの下部付近にある屈折全反射フレネルレンズ板 10C を用いた場合には、透過型スクリーンの水平方向中央部近傍で上下方向に発生する無効光束を迷光除去板 20 で除去し、迷光除去板 20 と結像表示板 30 との組合せによって、透過型スクリーン中央から左右に外れた領域の斜めに生じる無効光束を除去できるので、図 1、図 2 の場合と比較して、2 重像・ゴースト像をより緻密に除去できる。

【0073】以上のように、この実施の形態 2 によれば、透過基板 32 とレンチキュラーレンズ 31 との間に、レンチキュラーレンズ 31 の単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部 301 と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部 300 とを透過基板 33 の出射面に水平方向の周期構造で交互に配列したブラックストライプ 34 を結像表示板 30 が備えるようにしたので、無効光束 52 の上下方向成分、水平方向成分を除去できるようになり、2 重像・ゴースト像をより緻密に除去できるという効果が得られる。

【0074】実施の形態 3。この実施の形態 3 では、実施の形態 2 と同様に無効光束の上下方向成分と水平方向成分とを共に除去できる透過型スクリーンの構成変形例について説明する。

【0075】図 4 はこの発明の実施の形態 3 による透過型スクリーンの構造を示す図である。図 4 (a) において、10C は図 1 と同様の屈折全反射フレネルレンズ板、20 は屈折全反射フレネルレンズ板 10C の出射面 15 側に配置された迷光除去板、26 は迷光除去板 20 の透明部、25 は迷光除去板 20 のルーバ状不透明部、55 は迷光除去板 20 の有効出射光束である。また、結像表示板 30 の構成は図 1 と同様である。

【0076】さらに図 4 (b) には、迷光除去板 20 と屈折全反射フレネルレンズ板 10C を有効出射光束 55 の側から見た拡大斜視図が描かれている。この拡大斜視図において、25H は水平方向ルーバ状不透明部であり、上下方向に透明部 26 を挟み周期的に配列されている。25V は上下方向ルーバ状不透明部であり、水平方向に透明部 26 を挟み周期的に配列されている。

【0077】次に図 4 の透過型スクリーンの動作について説明する。図 1 の場合と同様に、屈折斜面 11 の屈折作用と透過斜面 14 および全反射斜面 13 の作用とにより、投写光束 50 は透過型スクリーンの法線 n の方向に進行する有効光束 53、51 となる。有効光束 53、51 は透明部 26 を透過して有効出射光束 55 となって結像表示板 30 へ入射し、レンチキュラーレンズ 31 によって水平方向に拡散された後、散乱性のある透過基板 32 上に投写画像が結像される。画像光束 80 の水平方向の配光特性は、レンチキュラーレンズ 31 の水平方向拡散特性と透過基板 32 の散乱特性とによって決定され

る。また、上下方向の配光特性は透過基板 32 の散乱特性により決定される。

【0078】符号 52 を付した点線矢印は、屈折全反射フレネルレンズ板 10C の無効ファセット面 12 を透過した無効光束、もしくは透過斜面 14 を透過して全反射斜面 13 で反射されずに生じた無効光束である。この無効光束 52 は、法線 n の方向へ沿うように構成されたルーバ状不透明部 25 により吸収されるか、もしくは屈折全反射フレネルレンズ板 10C と迷光除去板 20 との界面 15 で反射されて反射無効光束 54 となる。界面 15 での反射無効光束 54 は、この後、屈折全反射フレネルレンズ板 10C 入射側の屈折斜面 11、無効ファセット面 12、全反射斜面 13、透過斜面 14 で屈折／反射を受け、界面 15 へ再度入射してルーバ状不透明部 52 で大部分が吸収される。

【0079】界面 15 による反射無効光束 54 は、屈折全反射フレネルレンズ板 10C の裏面（出射面）側に迷光除去板 20 が一体成型されるか、もしくは両者が接着剤等で貼り合わせられる場合には殆ど発生しないので考慮する必要はない。迷光除去板 20 は、例えばアクリル材料を用いて、ルーバ状不透明部 25 に相当する突起列を形成した金型で格子状の溝を成型し、吸収性のある墨やインクを溝部に注入することで形成できる。

【0080】墨もしくはインクを注入する際に、迷光除去板 20 の表面に残った汚れ成分は適宜ふき取るなどして、透明部 26 の透過特性を妨げないように処理しておく必要がある。このようにして作成した迷光除去板 20 を、例えばアクリル材から構成された屈折全反射フレネルレンズ板 10C に、アクリルと屈折率の類似した接着剤で貼り付けることで両者が一体成型され、かつ反射無効光束 54 の発生を最小限に抑えることができる。もちろん、屈折全反射フレネルレンズ板 10C の裏面側に迷光除去板 20 を直接一体成型した後、墨やインクを注入することで作成しても問題ない。

【0081】なお、図 4 (a) には透過型スクリーンの上下方向断面図を示したが、投写光束 50 には斜め方向成分もしくは水平方向成分もあり、この場合に生じる無効光束の水平方向成分は上下方向ルーバ状不透明部 25V で主に吸収されることになる。また無効光束の上下方向成分は水平方向ルーバ状不透明部 25H で主に吸収されることになる。

【0082】また、ルーバ状不透明部 25、25V、25H は、型成型の容易性や墨／インクの注入容易性を考慮して、法線 n の方向に沿って幅がゆるやかに変化するような形状としても良い。この場合、透過型スクリーンの断面図を示す図 4 (a) において、ルーバ状不透明部 25 は、法線 n に沿って幅が変化するゆるやかな台形状となる（図示省略）。

【0083】以上のように、この実施の形態 3 によれば、光束を透過する透明部 26 と、透明部 26 を上下方

向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した水平方向ルーバ状不透明部25Hと、透明部26を水平方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した上下方向ルーバ状不透明部25Vとから迷光除去板20が構成されるようにしたので、無効光束52の上下方向成分、水平方向成分を除去できるようになり、2重像・ゴースト像をより緻密に除去できるという効果が得られる。

【0084】また、この実施の形態3によれば、フレネルレンズ板10Cの出射面15の法線nに沿って幅の変化する台形状にルーバ状不透明部25H、25Vの断面形状を迷光除去板20が形成するようにしたので、迷光除去板20の型成型やルーバ状不透明部に相当する墨／インクの注入を容易に行なうことができるという効果が得られる。

【0085】さらに、この実施の形態3によれば、フレネルレンズ板10Cの出射面15に迷光除去板20が一体成型されるようにしたので、フレネルレンズ板10Cの出射面で生じる反射無効光束の発生を最小限に抑制できるという効果が得られる。

【0086】実施の形態4．ルーバ素子とブラックストライプ付きのレンチキュラーレンズとを組み合わせ、無効光束の上下方向成分と水平方向成分とを共に除去できる構成例を次の図5に示す。

【0087】図5はこの発明の実施の形態4による透過型スクリーンの構造を示す図である。図5において、20は迷光除去板であり、ルーバ状不透明部25と透明部26とから構成されている。図5(b)に図示するように、ルーバ状不透明部25は上下方向に周期的に配列された水平方向ルーバ状不透明部25Hからのみ構成されている。また、結像表示板30は、有効出射光束55の入射側から順に、レンチキュラーレンズ31、透過基板33、ブラックストライプ34、透過基板32が順に積層されて構成されている。

【0088】ブラックストライプ34は、図5(c)に拡大描画したように、水平方向に周期的に配置されたストライプ状の不透明部300と透明部301より構成され、透明部301の水平方向中心部はレンチキュラーレンズ31の各単位レンズの中心部に合わせて配置されている。また、透過基板33はレンチキュラーレンズ31とブラックストライプ34との間の間隔を設定保持している。屈折全反射フレネルレンズ板10Cの構成は図1と同様であり説明を省略する。

【0089】次に図5の透過型スクリーンの動作につき説明する。投写光束50は、図1の場合と同様に屈折斜面11の屈折作用と、透過斜面14および全反射斜面13の作用とにより、透過型スクリーンの法線nの方向へ進行する有効光束53、51となる。有効光束53、51は透明部26を透過して有効出射光束55となって結像表示板30へ入射し、レンチキュラーレンズ31によって水平方向に拡散された後、散乱性のある透過基板3

2上へ投写画像が結像される。画像光束80の水平方向の配光特性は、レンチキュラーレンズ31の水平方向拡散特性と透過基板32の散乱特性とにより決定される。また、上下方向の配光特性は、透過基板32の散乱特性により決定される。

【0090】符号52を付した点線矢印は、屈折全反射フレネルレンズ板10Cの無効ファセット面12を透過した無効光束、もしくは透過斜面14を透過して全反射斜面13で反射されずに生じた無効光束である。無効光束52は、法線nの方向に沿うように構成されたルーバ状不透明部25により吸収されるか、もしくは屈折全反射フレネルレンズ板10Cと迷光除去板20との界面15で反射された反射無効光束54となる。この反射無効光束54は、この後、屈折全反射フレネルレンズ板10Cの入射側の屈折斜面11、無効ファセット面12、全反射斜面13、透過斜面14で屈折／反射を受け、界面15へ再度入射しルーバ状不透明部52で大部分が吸収される。

【0091】界面15による反射無効光束54は、屈折全反射フレネルレンズ板10Cの裏面側に迷光除去板20が一体成型されるか、もしくは両者が接着剤等で貼り合わせられる場合には殆ど発生しないので考慮する必要はない。迷光除去板20は、例えばアクリル材料を用いて、ルーバ状不透明部25に相当する突起列を形成した金型で格子状の溝を成型し、溝部に吸収性のある墨やインクを注入することで形成できる。墨もしくはインクを注入の際に迷光除去板の表面に残った汚れ成分は、適宜ふき取るなどして透明部26の透過特性を妨げないように処理しておく必要がある。

【0092】このようにして作成した迷光除去板20を例えばアクリル材から構成された屈折全反射フレネルレンズ板10Cに、これと屈折率の類似した接着剤で貼りつけることで両者が一体成形される。もちろん、屈折全反射フレネルレンズ板10Cの裏面側に迷光除去板20を直接一体成型した後、墨やインクを注入することで作成しても問題ない。

【0093】ルーバ状不透明部25、25Hは、型成型の容易性や墨／インクの注入容易性を考慮して、法線nの方向に沿って幅が緩やかに変化するような形状としても良い。この場合、断面図を示す図5(a)において、ルーバ状不透明部25は、法線nに沿って幅が変化する緩やかな台形状となる(図示省略)。

【0094】なお、図5(a)には透過型スクリーンの上下方向断面図を示したが、投写光束50には斜め方向成分もしくは水平方向成分もあり、この場合に生じる無効光束の水平方向成分は主に結像表示板30内のレンチキュラーレンズ31とブラックストライプ34の不透明部300の作用により吸収除去される(図5(c)参照)。

【0095】また、レンチキュラーレンズ31とブラッ

クストライプ34は水平方向に周期性を持つように配置されており、図1の集光レンズアレイ21とブラックストライプ23とは90°回転した配置であるが、無効光束の吸収原理は同じである。

【0096】さらに、無効光束の上下方向成分は主に水平方向ルーバ状不透明部25Hで吸収されることになる(図5(c)参照)。

【0097】以上のように、この実施の形態4によれば、光束を透過する透明部26と、透明部を上下方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した水平方向ルーバ状不透明部25Hとから迷光除去板20が構成され、透過基板32とレンチキュラーレンズ31との間に、レンチキュラーレンズ31の単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部301と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部300とを透過基板33の出射面に水平方向の周期構造で交互に配列したブラックストライプ34を結像表示板30が備えるようにしたので、無効光束52の上下方向成分、水平方向成分を除去できるようになり、2重像・ゴースト像をより緻密に除去できるという効果が得られる。

【0098】また、この実施の形態4によれば、フレネルレンズ板10Cの出射面15の法線nに沿って幅の変化する台形状にルーバ状不透明部25Hの断面形状を迷光除去板20が形成するようにしたので、迷光除去板20の型成型やルーバ状不透明部に相当する墨/インクの注入を容易に行なうことができるという効果が得られる。

【0099】さらに、この実施の形態4によれば、フレネルレンズ板10Cの出射面15に迷光除去板20が一体成型されるようにしたので、フレネルレンズ板10Cの出射面で生じる反射無効光束の発生を最小限に抑制できるという効果が得られる。

【0100】なお、図1から図5の各実施の形態では、屈折全反射フレネルレンズ板10Cとの組合せによる透過型スクリーンの構成と動作について述べた。しかし、図1から図5の屈折全反射フレネルレンズ板10Cを次の(1)～(3)のフレネルレンズ板に置換えた透過型スクリーンに適用しても良く、同様の効果が得られる。

【0101】(1) 屈折斜面および無効ファセット面からなる周期構造の屈折フレネル面が入射面側に形成された屈折フレネルレンズ板(図6)に置換えた透過型スクリーン。

【0102】(2) 全反射斜面および透過斜面からなる周期構造の全反射フレネル面が入射面側に形成された全反射フレネルレンズ板(図7)に置換えた透過型スクリーン。

【0103】(3) 屈折全反射フレネルレンズ板は同心円構造なので、半径の小さな部分では透過効率を高めるために、全反射斜面および透過斜面からなる全反射フレネル部に対して、屈折斜面および無効ファセット面か

らなる屈折フレネル部の割合を大きくし、半径の大きな部分では全反射フレネル部の割合を大きくして透過効率を徐々に高め、半径の非常に大きな部分では全反射フレネル部のみで高透過効率を得るハイブリッド構造の屈折全反射フレネルレンズ板に置換えた透過型スクリーン。

【0104】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、入射面に成型したフレネル面の光学的作用を投写された光束へ与えて出射面から出射するフレネルレンズ手段と、フレネル面の光学的作用の差異によって異なる角度を持った光束のみを除去する迷光除去手段と、迷光除去手段からの光束を散乱して結像させる結像表示手段とを備えるようにしたので、無効光束を除去し、有効光束だけで正規の投写画像を表示できる高画質な透過型スクリーンを提供できるという効果が得られる。

【0105】この発明によれば、光束を屈折する屈折斜面と、無効ファセット面との周期構造からなる屈折フレネル面を入射面に形成した屈折フレネルレンズ手段をフレネルレンズ手段とするようにしたので、フレネルレンズ手段の半径の小さな領域で高い透過効率を実現できるという効果が得られる。

【0106】この発明によれば、光束を屈折する透過斜面と、透過斜面で屈折した光束を反射する全反射斜面との周期構造からなる全反射フレネル面を入射面に形成した全反射フレネルレンズ手段をフレネルレンズ手段とするようにしたので、フレネルレンズ手段の半径の大きな領域で高い透過効率を実現できるという効果が得られる。

【0107】この発明によれば、光束を屈折する屈折斜面と、無効ファセット面と、光束を屈折する透過斜面と、透過斜面で屈折した光束を反射する全反射斜面との周期構造からなる屈折全反射フレネル面を入射面に形成した屈折全反射フレネルレンズ手段をフレネルレンズ手段とするようにしたので、フレネルレンズ手段の全領域にわたって高い透過効率を実現できるという効果が得られる。

【0108】この発明によれば、投写された光束を出射面の法線と略平行な方向へフレネルレンズ手段が屈折斜面で屈折するようにしたので、透過型スクリーンの法線方向に対して対称性のある配光特性の表示画像を形成でき、透過型スクリーン中心に位置する鑑賞者に最適な条件で画像を表示できるという効果が得られる。

【0109】この発明によれば、透過斜面で屈折した光束を出射面の法線と略平行な方向へフレネルレンズ手段が全反射斜面で反射するようにしたので、透過型スクリーンの法線方向に対して対称性のある配光特性の表示画像を形成でき、透過型スクリーン中心に位置する鑑賞者に最適な条件で画像を表示できるという効果が得られる。

【0110】この発明によれば、投射された光束を出射

面の法線と略平行な方向へフレネルレンズ手段が屈折斜面で屈折するとともに、透過斜面で屈折した光束を出射面の法線と略平行な方向へフレネルレンズ手段が全反射斜面で反射するようにしたので、透過型スクリーンの法線方向に対して対称性のある配光特性の表示画像を形成でき、透過型スクリーン中心に位置する鑑賞者に最適な条件で画像を表示できるという効果が得られる。

【0111】この発明によれば、その回転中心からの距離に応じて、透過斜面および全反射斜面からなる全反射フレネル部と、屈折斜面および無効ファセット面からなる屈折フレネル部との割合をフレネルレンズ手段が変化させるようにしたので、透過効率をさらに向上できるという効果が得られる。

【0112】この発明によれば、第1透過基板の入射面に上下方向の周期構造で単位レンズを配列した集光レンズアレイ手段と、単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部とを第1透過基板の出射面に上下方向の周期構造で交互に配列した第1ブラックストライプ手段とから迷光除去手段が構成されるようにしたので、無効光束を除去し、有効光束だけで正規の投写画像を表示できる高画質な透過型スクリーンを提供できるという効果が得られる。

【0113】この発明によれば、その散乱特性によって光束を散乱させる第2透過基板の入射面に水平方向の周期構造で単位レンズを配列したレンチキュラーレンズ手段を結像表示手段とするようにしたので、簡単な構成で画像光束を散乱して結像できるという効果が得られる。

【0114】この発明によれば、第1透過基板、集光レンズアレイ手段および第1ブラックストライプ手段を保持する保持用透過基板を迷光除去手段が備えるようにしたので、第1透過基板、集光レンズアレイ手段、第1ブラックストライプ手段の層が薄い場合でも、迷光除去手段を構成できるという効果が得られる。

【0115】この発明によれば、フレネルレンズ手段の回転中心に対して同心円状の周期構造で成型した集光レンズアレイ手段および第1ブラックストライプ手段を迷光除去手段が備えるようにしたので、迷光除去手段の無効光束除去機能をより有効に機能させることができるという効果が得られる。

【0116】この発明によれば、直線状の周期構造で成型した集光レンズアレイ手段および第1ブラックストライプ手段を迷光除去手段が備えるようにしたので、迷光除去手段の製造上の制約を大幅に緩和し、良好な画像を低コストで表示できるという効果が得られる。

【0117】この発明によれば、散乱特性を付与した第1透過基板または散乱特性を付与した集光レンズアレイ手段を迷光除去手段が備えるようにしたので、画像光束に生じるシンチレーションによる投写画像の劣化を防止できるという効果が得られる。

【0118】この発明によれば、第2透過基板とレンチキュラーレンズ手段との間に、レンチキュラーレンズ手段の単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部とを第3透過基板の出射面に水平方向の周期構造で交互に配列した第2ブラックストライプ手段を結像表示手段が備えるようにしたので、無効光束の上下方向成分、水平方向成分を除去できるようになり、2重像・ゴースト像をより緻密に除去できるという効果が得られる。

【0119】この発明によれば、光束を透過する透明部と、透明部を上下方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した水平方向ルーバ状不透明部と、透明部を水平方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した上下方向ルーバ状不透明部とから迷光除去手段が構成されるようにしたので、無効光束の上下方向成分、水平方向成分を除去できるようになり、2重像・ゴースト像をより緻密に除去できるという効果が得られる。

【0120】この発明によれば、光束を透過する透明部と、透明部を上下方向の周期構造でそれぞれ挟んで配列した水平方向ルーバ状不透明部とから迷光除去手段が構成され、第2透過基板とレンチキュラーレンズ手段との間に、レンチキュラーレンズ手段の単位レンズの集光点近傍に設けられた透明部と、単位レンズの集光点周辺に設けられた不透明部とを第3透過基板の出射面に水平方向の周期構造で交互に配列した第2ブラックストライプ手段を結像表示手段が備えるようにしたので、無効光束の上下方向成分、水平方向成分を除去できるようになり、2重像・ゴースト像をより緻密に除去できるという効果が得られる。

【0121】この発明によれば、フレネルレンズ手段の出射面の法線に沿って幅の変化する台形状にルーバ状不透明部の断面形状を迷光除去手段が形成するようにしたので、迷光除去手段の型成型やルーバ状不透明部に相当する墨／インクの注入を容易に行なうことができるという効果が得られる。

【0122】この発明によれば、フレネルレンズ手段の出射面に迷光除去手段が一体成型されるようにしたので、フレネルレンズ手段の出射面で生じる反射無効光束の発生を最小限に抑制できるという効果が得られる。

【0123】この発明によれば、請求項1から請求項19のうちのいずれか1項記載の透過型スクリーンと、透過型スクリーンへ光束を投写して、透過型スクリーンに画像を表示させる投写光学系とを備えるようにしたので、2重像・ゴースト像の発生を除去して高画質な画像を表示できる投写型表示装置を提供できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による透過型スクリーンの上下方向断面構造を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による透過型スクリーンの左右方向断面構造を示す図である。

一の斜視構造を示す図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 2 による透過型スクリーンの構造を示す図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 3 による透過型スクリーンの構造を示す図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 4 による透過型スクリーンの構造を示す図である。

【図 6】 従来の屈折フレネルレンズ板の構造・動作を説明するための図である。

【図 7】 従来の全反射フレネルレンズ板の構造・動作を説明するための図である。

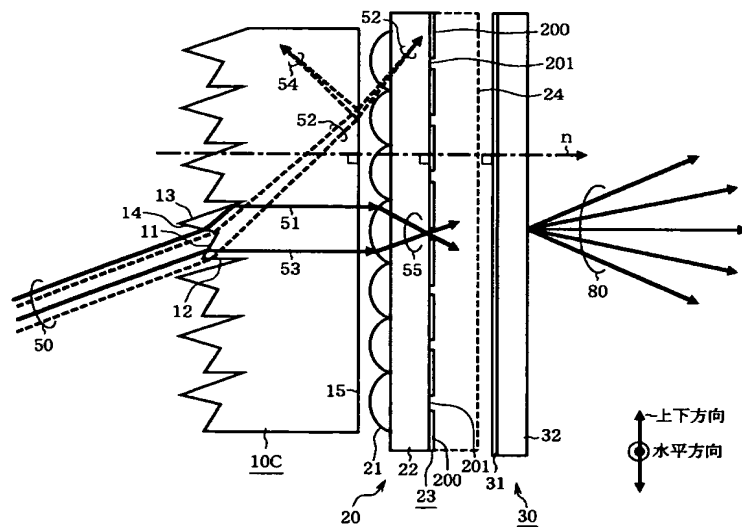
【図 8】 従来の屈折全反射フレネルレンズ板の構造・動作を説明するための図である。

【符号の説明】

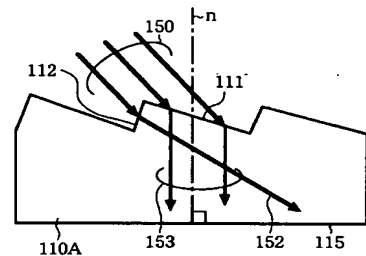
10C 屈折全反射フレネルレンズ板（屈折全反射フレネルレンズ手段）、11 屈折斜面、12 無効ファセット面、13 全反射斜面、14 透過斜面、15 出

射面、20 透光除去板（透光除去手段）、21 集光レンズアレイ（集光レンズアレイ手段）、22 透過基板（第 1 透過基板）、23 ブラックストライプ（第 1 ブラックストライプ手段）、24 透過基板（保持用透過基板）、25 ルーバ状不透明部、25H 水平方向ルーバ状不透明部、25V 上下方向ルーバ状不透明部、26 透明部、30 結像表示板（結像表示手段）、31 レンチキュラーレンズ（レンチキュラーレンズ手段）、32 透過基板（第 2 透過基板）、33 透過基板（第 3 透過基板）、34 ブラックストライプ（第 2 ブラックストライプ手段）、40 投写光学系、50 投写光束、51、53 有効光束、52 無効光束、54 反射無効光束、55 有効出射光束、80 画像光束、90 鑑賞者、200 不透明部、201 透明部、300 不透明部、301 透明部、n 法線。

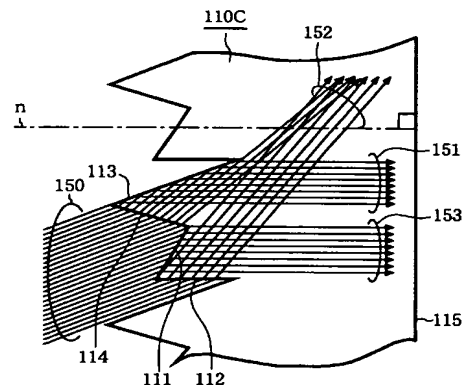
【図 1】



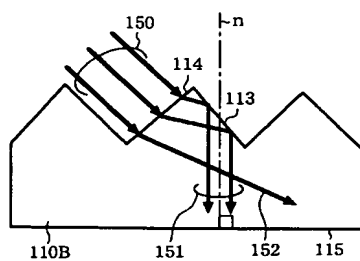
【図 6】



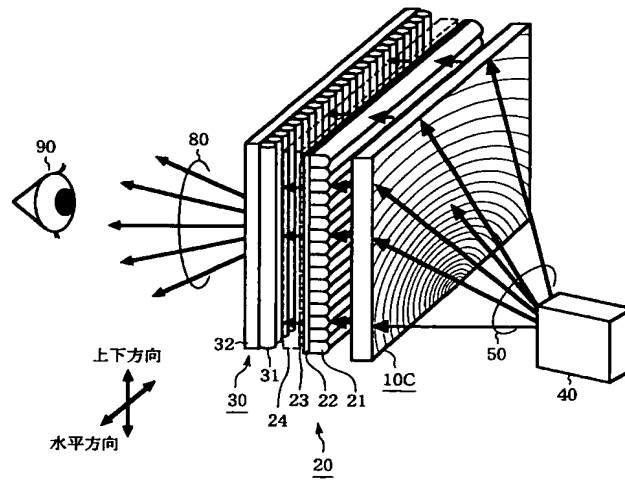
【図 8】



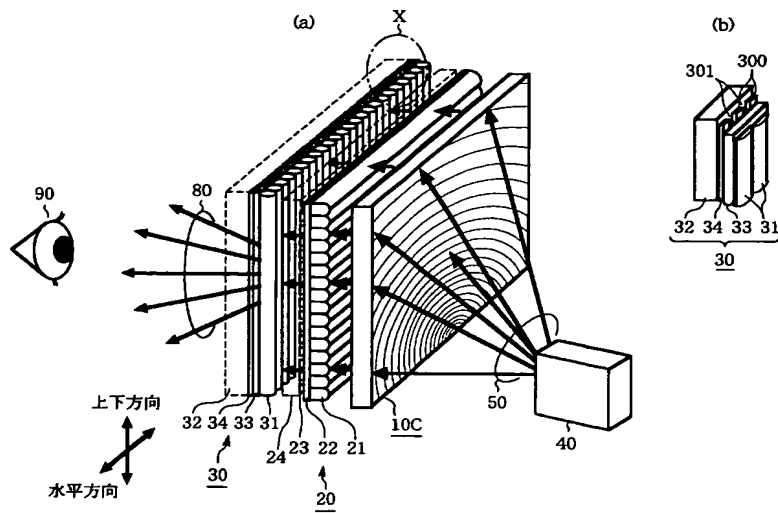
【図 7】



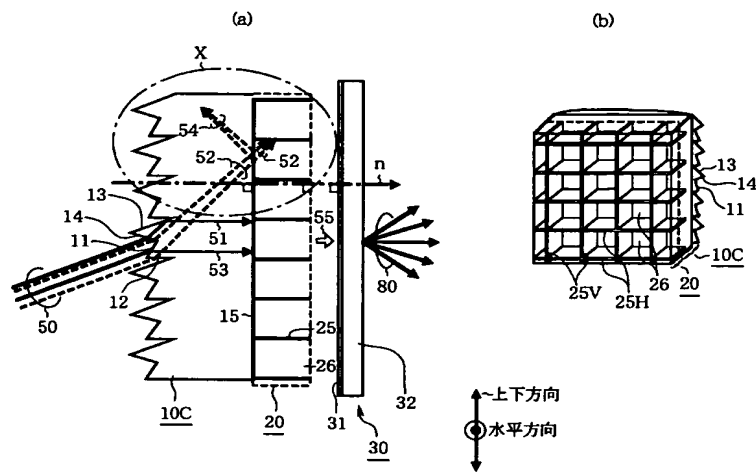
【図 2】



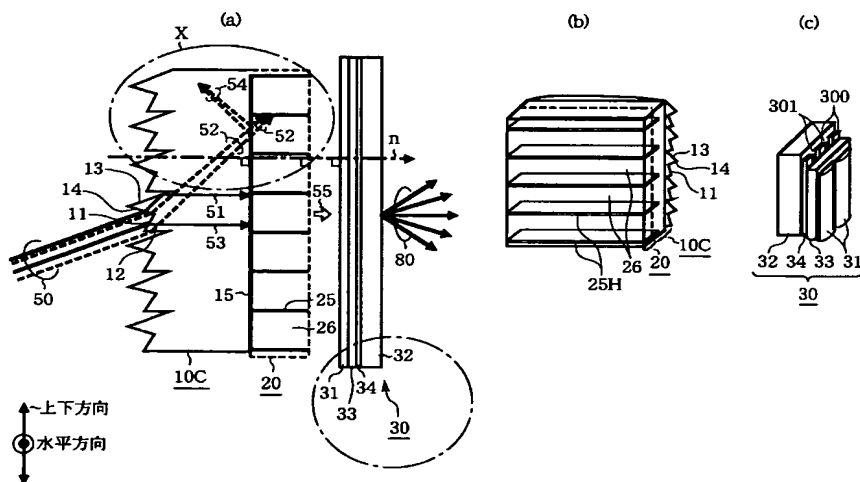
【図 3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04N 5/74

識別記号

F I  
H04N 5/74

テマコード (参考)  
C

(72) 発明者 寺本 浩平  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 宮田 彰久  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
Fターム (参考) 2H021 BA24 BA26  
5C058 BA33 EA01 EA32 EA34 EA36  
EA37